

PARTIAL ENGLISH TRANSLATION OF FOREIGN PATENT DOCUMENTS SUBMITTED
WITH PTO FORM-1449

(1) Publication 1 JP 09 310996 A

Paragraph number described in lines 1-4,

the EGR gas cooler is an apparatus that takes a part of exhaust gas out of a exhaust system and returns it again to the induction system to be added to a fuel-air mixture, and is the same apparatus as "the exhaust gas heat exchanger for motor vehicles"

Paragraph number [0012] in lines 1-6

"As shown in Fig. 1, as to the multi-tube type EGR gas cooler 30 of the present invention, in a shell body tube 31, both ends of a group of heat exchanger tubes 32 are stabilized by brazing or welding with a plate metal tube sheet 33 and, on the other hand, the outer periphery of the tube sheet 33 is fixed and arranged by brazing or welding with an inner wall 34 of the tube 31...."

Paragraph number [0015] (in the fifth line from the bottom downward of page 3, column 4 of the gazette)

"...as shown in Fig. 4, the outer periphery of the tube sheet 33 is bent parallel to the centerline of the shell body tube 31 and engaged with the enlarged part in diameter of the shell body tube, ..."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

[Name of Submission] Publication 1 JP 09 310996 A

FIG.1 shows EGR exhaust gas cooling device of this invention, section part of it.

FIG2 shows important section part of other example of this invention.

FIG3 shows important section part of other example of this invention.

FIG4 shows important section part of other example of this invention.

Expression of reference letter

30: EGR exhaust gas cooling device 31: casing 32: tube 33: tube plate 40: expansion part of casing

(2) The publication 2 (JP 63 137596 A)page 2, lines 1-20 of the right upper column of the gazette

"Here, Fig. 1 is an illustrative drawing of laser seal welding of tubes of a heat exchange high pressure feed water heater to a pipe plate. In the drawing, 21 represents the tube, which is to be subjected to laser seal welding to a pipe plate 22. Near these tubes 21 and pipe plate 22, an NC gantry type robot 23 driven in X-Y-Z directions is arranged. On the robot 23, optical path systems 24 and 24', mirrors 25 and 25', a laser processing head 26 and a TV monitoring device 27 are installed. Next, operation of the system will be described. First, laser light 28 is sent forth from an oscillator (not shown) as a light source, which passes through optical pass systems 24, 24', changes direction on mirrors 25, 25', and lead to the laser processing head 26. The laser light 28 is converged via a convergent lens and irradiated on work surface 29 as laser light 28 with high energy density. In this connection, drive of the laser light 28 in circumference direction is carried out by the robot 23 to make welding with high accuracy and high speed possible."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

FIG1 shows welding method using laser of this invention.

FIG2 shows welding bead.

FIG3 shows welding bead of prior art.

FIG4 shows welding bead of this invention.

Expression of reference letter

21: tube 22: tube plate 23: gantry type robot 24,24 L: optical-path 25,25 L: mirror 26: laser working head 27: monitor 28: laser beam 29: surface of work

(3) The publication 3 (JP (utility model) 01 131969 A) In page 1, line 6 from the bottom to page 4, line 3

"(Prior Art) Generally, a water heater and a hot-water boiler are provided with such heat exchanger made of stainless alloy as shown in Figs. 2 and 3. That is, Fig. 2 shows a flue type heat exchanger and Fig. 3 shows a smoke tube type heat exchanger. The flue type heat exchanger shown in Fig. 2 has fundamental structure described below. That is, the inside of a heat exchanger main body 1 is provided with a water channel 4 formed along the periphery of the main body 1 between an outer barrel 2 and an inner barrel 3, and a flue 5 formed heat-conductively to the water channel 4 inside the inner barrel 3. At the under portion of the outside of the main body 1, a water supply port 6 leading to the water channel 4 and a burner port 7 arc welded, and at the upper portion thereof, a drain port 8 leading to the water channel 4 and an exhaust port 9 leading to the flue 5 arc welded. In the water channel 4, water 10 is filled, which becomes hot water by heat having been generated by a gas burner 11 thrown through the burner port 7 and ignited and transmitted via the inner barrel

3. In this connection, plural plate-like members 5a... laterally arranged in the vertical direction in the flue are buffer plates for enhancing the heat exchange ratio. The smoke tube type heat exchanger shown in Fig. 3 is constituted such that the water channel 4 heat-conductively surrounds side peripheries of plural smoke tubes 11..., whereby water 10 flown into the water channel 4 from the water supply port 6 at the under portion of the main body becomes hot water. In Fig. 3, 7 and 9 show a burner port and an exhaust port, respectively, communicating to the smoke tube 1 1... Further, at the top of the main body 1, there is a water supply port referred to as 8.

Furthermore, some of these heat exchangers are provided with an end plate 12 in a rail shape at both of upper and under ends of the water channel 4 along the water channel 4. The end plate 12 is formed by press-processing a metal plate such as stainless alloy into a cross-sectional shape of letter U, and serves so as to resist water pressure and vapor pressure working on the main body 1. An inner curvature radius of a fold of the end plate 12 is around 1-2 mm. The end plate 12 is welded to the outer barrel 2 and inner barrel 3 at an outside marginal portion 13 and an inside marginal portion 14, whereby structure near the welded portions is as shown in Fig. 4. That is, Fig. 4 represents an enlarged drawing of the part surrounded by circle A in Fig. 2. The end plate 12 is TIG welded to the outer barrel 2 and inner barrel 3 at respective end portions of opposing outside part 13 and inside part 14.

Here, regions referred to as 15, 15 in the drawing are welded portions. The end plate 12 is press-fitted between the outer barrel 2 and the inner barrel 3, whereby the outside part 13 and the outer barrel 2, and the inside part 14 and the inner barrel 3 arc surface-contacted with each other,

respectively, over the range referred to as B in the drawing (around 5 mm) so as not to generate a gap."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

Fig. 1 shows section of the important part of heat exchanger of this invention.

FIG2 shows section of a heat exchanger of prior art.

FIG3 shows section of a heat exchanger of other prior art.

FIG4 shows section of the important part of circle A of FIG2.

Meaning of reference numbers

1: heat exchanger 4: waterway 24(12): end plate

li,s,q,` ,m,r,k,` ,s,h,n,m of important part of each Publicationlj

(1) Publication 1 JP 09 310996 A

Paragraph number [0002] described in lines 1-4,

the EGR gas cooler is an apparatus that takes a part of exhaust gas out of a exhaust system and returns it again to the induction system to be added to a fuel-air mixture, and is the same apparatus as "the exhaust gas heat exchanger for motor vehicles"

Paragraph number [0012] in lines 1-6

"As shown in Fig. 1, as to the multi-tube type EGR gas cooler 30 of the present invention, in a shell body tube 31, both ends of a group of heat exchanger tubes 32 are stabilized by brazing or welding with a plate metal tube sheet 33 and, on the other hand, the outer periphery of the tube

sheet 33 is fixed and arranged by brazing or welding with an inner wall 34 of the tube 31...."

Paragraph number 0015, (in the fifth line from the bottom downward of page 3, column 4 of the gazette)

"...as shown in Fig. 4, the outer periphery of the tube sheet 33 is bent parallel to the centerline of the shell body tube 31 and engaged with the enlarged part in diameter of the shell body tube, ..."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

[Name of Submission] Publication 1 JP 09 310996 A

FIG.1 shows EGR exhaust gas cooling device of this invention, section part of it.

FIG.2 shows important section part of other example of this invention.

FIG.3 shows important section part of other example of this invention.

FIG.4 shows important section part of other example of this invention.

Expression of reference letter

30: EGR exhaust gas cooling device 31: casing 32: tube 33: tube plate 40: expansion part of casing

(2) The publication 2 (JP 63 137596 A) page 2, lines 1-20 of the right upper column of the gazette

"Here, Fig. 1 is an illustrative drawing of laser seal welding of tubes of a heat exchange high pressure feed water heater to a pipe plate. In the drawing, 21 represents the tube, which is to be subjected to laser seal welding to a pipe plate 22. Near these tubes 21 and pipe plate 22, an NC

gantry type robot 23 driven in X-Y-Z directions is arranged. On the robot 23, optical path systems 24 and 24', mirrors 25 and 25', a laser processing head 26 and a TV monitoring device 27 are installed. Next, operation of the system will be described. First, laser light 28 is sent forth from an oscillator (not shown) as a light source, which passes through optical pass systems 24, 24', changes direction on mirrors 25, 25', and lead to the laser processing head 26. The laser light 28 is converged via a convergent lens and irradiated on work surface 29 as laser light 28 with high energy density. In this connection, drive of the laser light 28 in circumference direction is carried out by the robot 23 to make welding with high accuracy and high speed possible."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

FIG.1 shows welding method using laser of this invention.

FIG.2 shows welding bead.

FIG.3 shows welding bead of prior art.

FIG.4 shows welding bead of this invention.

Expression of reference letter

21: tube 22: tube plate 23: gantry type robot 24,24L: optical-path 25,25L: mirror 26: laser working head 27: monitor 28: laser beam 29: surface of work

(3) The publication 3 (JP (utility model) 01 131969 A)In page 1, line 6 from the bottom to page 4, line 3

"(Prior Art) Generally, a water heater and a hot-water boiler are provided with such heat

exchanger made of stainless alloy as shown in Figs. 2 and 3. That is, Fig. 2 shows a flue type heat exchanger and Fig. 3 shows a smoke tube type heat exchanger. The flue type heat exchanger shown in Fig. 2 has fundamental structure described below. That is, the inside of a heat exchanger main body 1 is provided with a water channel 4 formed along the periphery of the main body 1 between an outer barrel 2 and an inner barrel 3, and a flue 5 formed heat-conductively to the water channel 4 inside the inner barrel 3. At the under portion of the outside of the main body 1, a water supply port 6 leading to the water channel 4 and a burner port 7 are welded, and at the upper portion thereof, a drain port 8 leading to the water channel 4 and an exhaust port 9 leading to the flue 5 are welded. In the water channel 4, water 10 is filled, which becomes hot water by heat having been generated by a gas burner 11 thrown through the burner port 7 and ignited and transmitted via the inner barrel 3. In this connection, plural plate-like members 5a... laterally arranged in the vertical direction in the flue are buffer plates for enhancing the heat exchange ratio. The smoke tube type heat exchanger shown in Fig. 3 is constituted such that the water channel 4 heat-conductively surrounds side peripheries of plural smoke tubes 11..., whereby water 10 flown into the water channel 4 from the water supply port 6 at the under portion of the main body becomes hot water. In Fig. 3, 7 and 9 show a burner port and an exhaust port, respectively, communicating to the smoke tube 11.... Further, at the top of the main body 1, there is a water supply port referred to as 8.

Furthermore, some of these heat exchangers are provided with an end plate 12 in a rail shape at both of upper and under ends of the water channel 4 along the water channel 4. The end plate 12 is formed by press-processing a metal plate such as stainless alloy into a cross-sectional

shape of letter U, and serves so as to resist water pressure and vapor pressure working on the main body 1. An inner curvature radius of a fold of the end plate 12 is around 1-2 mm. The end plate 12 is welded to the outer barrel 2 and inner barrel 3 at an outside marginal portion 13 and an inside marginal portion 14, whereby structure near the welded portions is as shown in Fig. 4. That is, Fig. 4 represents an enlarged drawing of the part surrounded by circle A in Fig. 2. The end plate 12 is TIG welded to the outer barrel 2 and inner barrel 3 at respective end portions of opposing outside part 13 and inside part 14.

Here, regions referred to as 15, 15 in the drawing are welded portions. The end plate 12 is press-fitted between the outer barrel 2 and the inner barrel 3, whereby the outside part 13 and the outer barrel 2, and the inside part 14 and the inner barrel 3 are surface-contacted with each other, respectively, over the range referred to as B in the drawing (around 5 mm) so as not to generate a gap."

[Brief Description of Drawing about the List of Submissions]

FIG.1 shows section of the important part of heat exchanger of this invention.

FIG.2 shows section of a heat exchanger of prior art.

FIG.3 shows section of a heat exchanger of other prior art.

FIG.4 shows section of the important part of circle A of FIG.2.

Expression of reference letter

1: heat exchanger 4: waterway 24(12): end plate

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-310996

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl.

F28F 9/02

F02M 25/07

F28F 9/26

(21)Application number : 08-150372

(71)Applicant : USUI INTERNATL IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1996

(72)Inventor : TAKIGAWA KAZUYOSHI

IEMOTO SEISHI

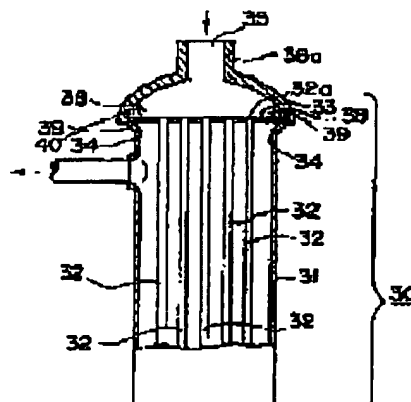
MIYAUCHI YUJI

(54) EGR GAS COOLER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the adherence of particulate substance to a heat transfer tube interior or the clogging of the tube for a long period by fixedly disposing heat transfer tube group on a plate metal tube sheet engaged with the enlarged end of a shell body tube, and expanding the space region formed between the sheet and the inner periphery of an end cap.

SOLUTION: The end 40 enlarged is formed at both or one of the ends of a shell body tube 31, and the outer periphery of the plate metal tube sheet 33 engaged with the end 40 together with the end 40 of the tube 31 are fixed by brazing or welding integrally with the inner end of the end cap 36a. Thus, the space region 38 formed between the inner periphery of the cap 36a and the sheet 33 is expanded, the EGR gas fed from the inlet 35 of the gas is smoothly guided to the tube 32 via the region 38, the flowing velocity in the cooling tube near the outside is raised to prevent the heat transfer coefficient in the tube from dropping, and the particulate substance accumulating, and the blocking time of the tube is largely prolonged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

特開平9-310996

【特許請求の範囲】

【請求項1】 胴管内壁の両端部附近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部の外側には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられた多管式のEGRガス冷却装置において、前記胴管はその端部が拡張され、該胴管の拡張端部に嵌着された板金製のチューブシートにより伝熱管群を固着配列して、該チューブシートと端部キャップとの内周面との間に形成される空間領域を拡張したことを特徴とするEGRガス冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの冷却液、カーエアコン用冷媒または冷却風などによってEGRガスを冷却する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】排気ガスの一部を排気系から取り出して、再びエンジンの吸気系に戻し、混合気に加える方法は、EGR (Exhaust Gas Recirculation: 排気再循環) と称される。EGRはNO_x (窒素酸化物) の発生抑制、ポンプ損失の低減、燃焼ガスの温度低下に伴う冷却液への放熱損失の低減、作動ガス量・組成の変化による比熱比の増大と、これに伴うサイクル効率の向上等、多くの効果があるところから、エンジンの熱効率を改善するには有効な方法とされている。

【0003】しかるに、EGRガスの温度が高くなると、その熱作用によりEGRバルブの耐久性は劣化し、早期破損を招く場合があったり、その防止のために水冷構造とする必要があることなどが認識されている。このような事態を避けるため、エンジンの冷却液などによってEGRガスを冷却する装置が用いられている。この装置としては、一般に、多管式の熱交換器が利用される。

【0004】この場合に利用される多管式の熱交換器は図5にその一例を示す如く、左右の一方若しくは両側にEGRガスの流入口14a又は流出口14bを備えた端部キャップ14に仕切り壁15を介して区画され、かつ別途冷却媒体流入口16aを有するヘッド部材(ハブ)16には胴管11が連接固定され、その胴管11内部には多数の管体12によって構成された伝熱管群が前記胴管側の仕切り壁15に設けた組付け孔部にて固着配列され、ヘッド部材16に設けられた冷却媒体流入口16a、冷却媒体流出口16bに螺着されたニップル18にはゴムホース等の枝管17が接続され、この枝管17より導入され、若しくは排出されるエンジン冷却液などにより、伝熱管群内部を流れるEGRガスが冷却される構造となっているものが知られている(実公昭57-309号公報参照)。

【0005】しかしながら、上記の多管式熱交換器はエンジン冷却液などの流れが冷却媒体流入口16aで急激に曲げられるため大きな流動抵抗を生じる問題があった。また、伝熱管群を構成する多数の管体12を固着するヘッド部材16及び仕切り壁15がともに鋳物製あるいは鍛造製であるため、熱交換器本体の重量が過大になってしまった。その上、枝管17接続用のニップル18を冷却媒体流出口16bに螺着させるための接続孔の加工、および伝熱管群を仕切り壁15に固着配列する作業を必要とするところから、組立工数が過大なものとなり、作業性が悪くなるという難点もあり、さらに伝熱管群の接合手段には、ろう付け作業が採用されているため管体12と仕切り壁15とは肉厚が異なると熱容量が相違するので、ろう付け作業部の強度維持に信頼性が乏しく、製品不良を発生し易かった。

【0006】本出願人は、上記の難点を解決するため特願平7-267691号に開示の装置を提案した。この装置は、図6に示すように、胴管1内部に伝熱管群が固着配列され、前記胴管1の端部にEGRガス流入口5aおよびEGRガス流出口5bを備えた多管式のEGRガス冷却装置において、外方へ向けてのバーリング成形によって胴管1自体に冷却媒体流入口6aおよび冷却媒体流出口6bを設け、このバーリング成形によって設けた冷却媒体流入口6a及び冷却媒体流出口6bに、枝管7a、7bを直接ろう付け若しくは溶接により接合した構造のEGRガス冷却装置を提示した。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この特願平7-267691号に提案されたEGRガス冷却装置は、上記の難点を改善するには効果があったが、胴管1自体は長手方向の全長に亘って均一な内径を有するよう構成され、胴管1に嵌着される好ましくは板金製のチューブシート3の外径も前記胴管1の内径にほぼ等しい構造であり、かつ伝熱面積を最大限に増加させるため胴管1と冷却管2の間隔が近接して配置されているので、EGRガスの出入口となる端部キャップ4と板金製のチューブシート3とにより形成される空間領域8が狭くなっている。そしてこの狭い空間領域8に流れ込んだEGRガスは、この空間領域8に滞留し易く、結果として冷却管2への流入が防げられ流速が遅くなるとともにこの空間領域にEGRガスに含まれる粒子状物質9の滞積を招き、この粒子状物質9の滞積現象によって冷却管2が閉塞して熱交換器の性能をさらに低下させることがあった。

【0008】この滞積現象を図7及び図8について詳述すると、何れもEGRガスの出入口となる端部キャップ4と板金製のチューブシート3とにより形成される空間領域8が狭くなっているため、この狭い空間領域8に流れ込んだEGRガスはこの狭い空間領域8に滞留し易く、したがって冷却管2への流入が防げられ流速が遅くなるとともにEGRガスに含まれる粒子状物質9がこの

(3)

特開平9-310996

空間領域8に滞積する傾向となる。この粒子状物質9の滞積現象が、冷却管2、特に最外側の冷却管2の閉塞時期を早め熱交換器の性能を短期に低下させていた。

【0009】本発明は、上記の難点を改善して、EGRガスの出入口となる端部キャップと板金製のチューブシートとにより形成される空間領域を拡張して冷却管への流入をスムーズに円滑に行なわしめ、外側附近の冷却管内の流速を上昇せしめて管内伝熱係数の低下を防止するとともにここに粒子状物質を滞積させ、冷却管の閉塞時期を大幅に延長させたEGRガス冷却装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、胴管内壁の両端部附近に固定されたチューブシートに伝熱管群が固着配列され、さらに前記胴管の両端部の外側には端部キャップが固着され、また前記端部キャップにはEGRガスの流入口と流出口が設けられた多管式のEGRガス冷却装置において、前記胴管はその端部が拡張され、該胴管の拡張端部に嵌着された板金製のチューブシートにより伝熱管群を固着配列して、該チューブシートと端部キャップとの内周面との間に形成される空間領域を拡張したEGRガス冷却装置を特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に本発明を添付図面を参照しながら以下に詳述すると、図1は本発明の一実施例の一部破断断面図、図2は本発明の他の実施例の要部断面図、図3は本発明の他の実施例の要部断面図、図4は本発明のさらに他の実施例の要部断面図である。

【0012】図1に示されるように、本発明による多管式のEGRガス冷却装置30は、胴管31内部において、伝熱管32群の両端部が板金製のチューブシート33にろう付けまたは溶接により固定され、一方該チューブシート33はその外周部を胴管31の内壁34にろう付けまたは溶接により固着して配列され、前記胴管31の一方の端部にはEGRガスの流入口35が設けられた端部キャップ36aが固着され、また他方の端部にはEGRガスの流出口37が設けられた端部キャップ36bが固着されている構成を有するものである。なお、上記の説明では一方の端部キャップ36aに流入口35を、また他方の端部キャップ36bには流出口37を設けた多管式のEGRガス冷却装置を示したが、従来公知の伝熱管32群をほぼU字状に彎曲させて一方の端部キャップに流入口と流出口とを設けた形式の多管式のEGRガス冷却装置にも適用可能である。

【0013】そしてかかるガス冷却装置30において、胴管31はその端部の両方または一方が拡張された端部40を有しており、かつ前記胴管31の拡張端部40には板金製のチューブシート33が嵌着され、前記板金製のチューブシート33の外周部を胴管31の拡張端部40

とともに端部キャップ36a、36bの端部内面に一体的にろう付け或いは溶接で固着し、前記胴管31内部に伝熱管32群が固着配列されたものであり、EGRガスの流入口35が設けられた端部キャップ36aまたは流出口37が設けられた端部キャップ36bの内周面と、板金製のチューブシート33との間に形成される空間領域38が拡張され、したがって伝熱管32群のうち最外側の伝熱管開口部32aと端部キャップ36a、36bの内周面との空間領域38が拡張されるものである。

【0014】すなわち、本発明によるEGRガス冷却装置30は、EGRガスの流入口35が設けられた端部キャップ36a或いはEGRガスの流出口37が設けられた端部キャップ36bの内周面と、板金製のチューブシート33との間の空間領域38が拡張されており、したがって前記端部キャップ36a、36bの内周面と、伝熱管32群の伝熱管開口部32a、特に伝熱管32群のうち最外側の伝熱管開口部32aとの間に形成される空間領域38が拡張されるため、EGRガスの流入口35より流入したEGRガスが空間領域38を経由して伝熱管32に流入する段階で円滑に流入し、或いは伝熱管32より流出するEGRガスが円滑に流出して流出口37より流出し、その際のEGRガスが空間領域38を経由して流出するので、伝熱管32内の流れは流速の低下をきたすことなく、中央部附近に配設された伝熱管とほぼ同一の流速を得、したがってほぼ同一の管内伝熱係数

(熱通率($\text{kcal}/\text{m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$))を得ることができ、EGRガスに含有された粒子状物質39の滞積する空間領域38が拡張されていることになり、したがって伝熱管32内部への粒子状物質39の流入や伝熱管32内部からの粒子状物質39の流出が長期間に亘って防止され、従来粒子状物質39の滞積により生じていた伝熱管32の閉塞現象に伴う熱交換能の低下を容易に防止することができるものである。

【0015】図2乃至図4はどれも本発明の他の実施例におけるEGRガス冷却装置30の要部断面図を示すもので、図2では胴管31の端部をその中心軸線に直交する方向に屈曲してチューブシート33の外周部と重合するよう嵌着するとともに、該チューブシート33の外周端面とほぼ同径にし端部キャップ36a、36bの端部の内面と一体的にろう付け或いは溶接により固着するか、図3のように胴管31の端部をチューブシート33の外径とほぼ一致するよう拡張して該チューブシートを胴管の拡張端部に嵌着しこの状態で端部キャップ36a、36bの端部の内面に嵌合して一体的に固着するか、或いは図4のようにチューブシート33の外周端部を胴管31の中心軸線と平行に屈曲して胴管の拡張端部に嵌着し、さらにこれらを端部キャップ36a、36bの端部の内面に嵌合してこれらを一体的に固着して構成する。

【0016】

(4)

特開平9-310996

【発明の効果】以上述べた通り本発明によれば、EGRガスに含有する粒子状物質の滞積領域が拡張されることになり、したがって、伝熱管内部への粒子状物質の付着或いは伝熱管の閉塞が長期間に亘って防止され、従来粒子状物質により生じていた伝熱管の閉塞現象に伴う熱交換能の低下を容易に防止するとともにEGRガスの流入、流出を円滑に行わしめ、さらに伝熱管内流速の均一化、伝熱係数の均一化を達成でき熱交換能のバラツキを減少することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEGRガス冷却装置の一実施例の一部破断平面図である。

【図2】本発明の要部の他の実施例の断面図である。

【図3】本発明の要部のさらに他の実施例の断面図である。

【図4】本発明の要部のさらに別の実施例の断面図である。

【図5】従来例の一部破断平面図である。

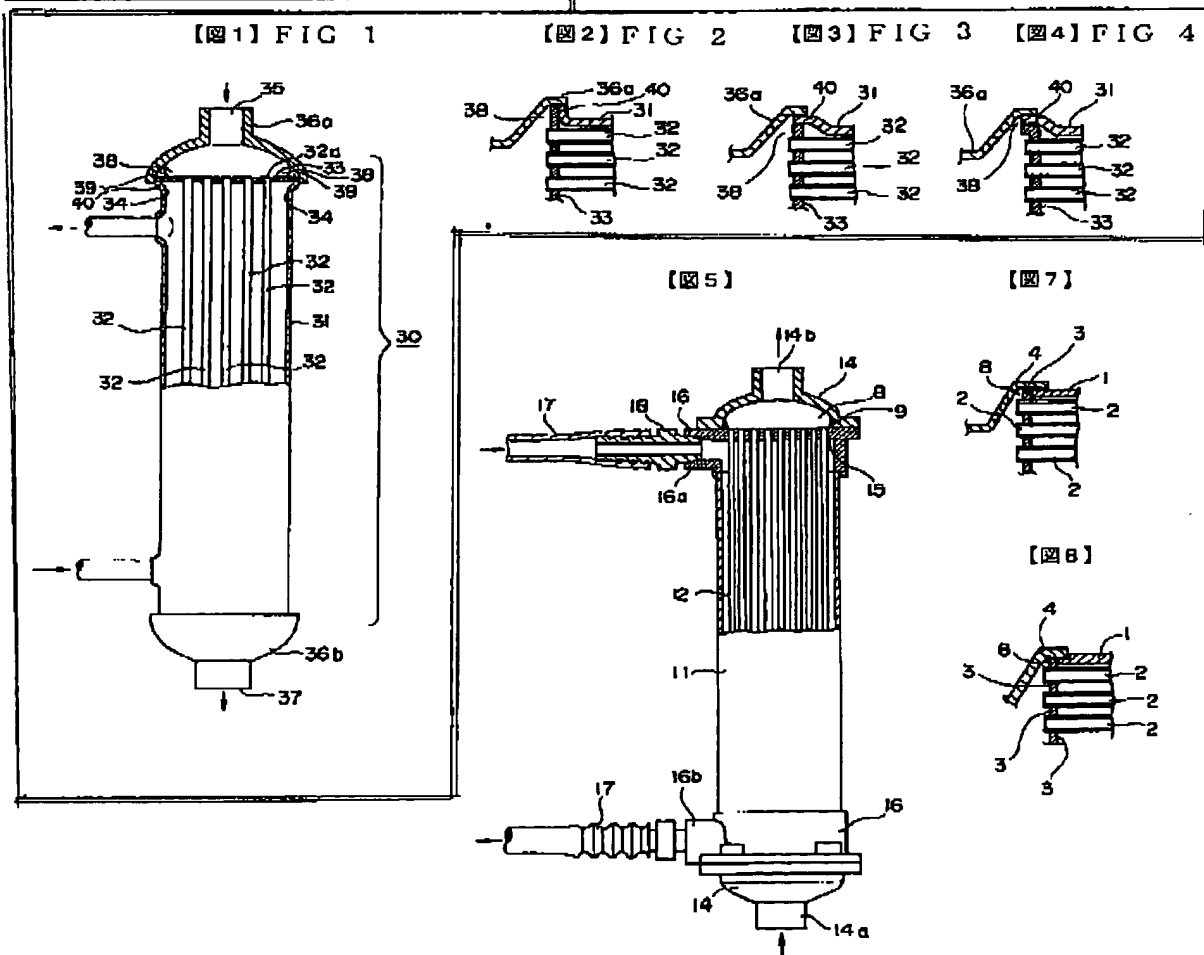
【図6】他の従来例の一部破断平面図である。

【図7】他の従来例の要部断面図である。

【図8】他の従来例の要部断面図である。

【符号の説明】

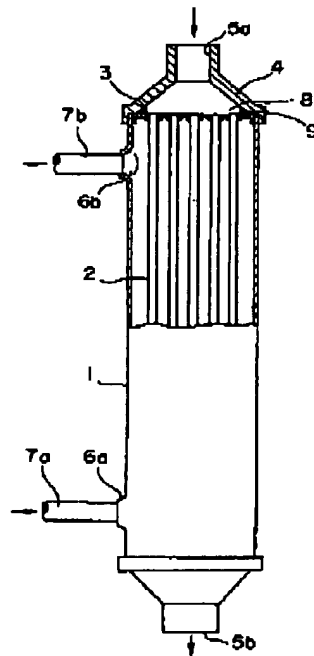
30	EGRガス冷却装置
31	胴管
32	伝熱管
33	チューブシート
34	胴管内壁
35	EGRガスの流入口
36a	端部キャップ
36b	端部キャップ
37	EGRガスの流出口
38	空間領域
39	粒子状物質
40	拡張端部



(5)

特開平 9-310996

【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.